

Anwendung von Flüssigkristallen für abstimmbare Photonische Kristalle

Guido Mertens

In der Arbeit wurden abstimmbare Photonische Kristalle erzeugt, indem poröse Strukturen mit einem nematischen Flüssigkristall gefüllt wurden. Es wurden Kolloidkristalle aus PMMA, invertierte Kolloidkristalle aus Zinnsulfid und zwei- und dreidimensionale Photonische Kristalle aus makroporösem Silizium untersucht. Es ist bei allen Systemen gelungen, ein Schaltverhalten der Bandlücken durch Temperaturänderung zu erreichen.

Bei den Kolloidkristallen war es sogar möglich, ein Schaltverhalten der Bandlücke bei Anlegen von relativ kleinen elektrischen Feldern zu beobachten. Mit den invertierten Strukturen aus Zinnsulfid war ein deutlich größerer Schalteffekt durch die Temperaturänderung zu erreichen, was an dem deutlich höheren Flüssigkristallanteil in der invertierten Struktur lag.

Das poröse Silizium ist für eventuelle Anwendungen von besonderem Interesse. Es ist bei dreidimensionalen Strukturen gelungen, einen Schalteffekt der Flüssigkristallbandkante zu erzielen. Bei dreidimensionalen Strukturen mit Defektstruktur konnte man die spektrale Verschiebung der resonanten Defektmode beobachten. Die Ergebnisse standen in guter Übereinstimmung mit theoretischen Berechnungen.

Die Deuterium-NMR Experimente von α -deuteriertem 5CB in zwei- und dreidimensionalen photonischen Kristallen aus makroporösem Silizium zeigten, dass der Direktor \mathbf{n} parallel zur Porenachse orientiert ist. Außerdem konnten die Porenoberflächen chemisch mit DMOAP behandelt werden, dass sich eine „escaped radial“ Orientierungsverteilung in den Poren ausbilden konnte.